

Verbindung zwischen zwei Bauteilen und zugehöriges Verbindungsverfahren

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindung zwischen zwei Bauteilen, insbesondere bei einem Kraftfahrzeug, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren zum Verbinden von zwei Bauteilen.

Aus der DE 100 29 411 A1 ist eine Verbindung zwischen zwei Metallbauteilen bekannt, bei der in einer Verbindungszone eine Kunststoffverbindung aus einem angespritzten Kunststoff ausgebildet ist, über welche die beiden Bauteile miteinander verbunden sind. Um die beiden Bauteile mit Hilfe der Kunststoffverbindung auch formschlüssig miteinander verbinden zu können, kann das eine Bauteil in der Verbindungszone mehrere Durchgangsöffnungen aufweisen, die vom Kunststoff der Kunststoffverbindung ausgefüllt sind.

Bei bestimmten Anwendungen, insbesondere im Automobilbereich, hat sich gezeigt, dass derartige Verbindungen häufig die erwünschte Standfestigkeit nicht erreichen, da beispielsweise die im Betrieb eines Kraftfahrzeugs auftretenden Betriebsbedingungen, wie zum Beispiel Schwingungen, die Dauerhaltbarkeit der Verbindung stark beeinträchtigen.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Verbindung der eingangs genannten Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die insbesondere eine erhöhte Standfestigkeit besitzt.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, zusätzlich zur Kunststoffverbindung eine Klebstoffverbindung aus einem ausgehärteten Klebstoff vorzusehen. Klebstoffverbindungen können erheblich stärkere Adhäsionswirkungen an den Bauteilloberflächen erzeugen als Kunststoffverbindungen und besitzen im ausgehärteten Zustand eine deutlich höhere Belastbarkeit. Insgesamt besitzt die erfindungsgemäße Verbindung durch die Kombination der Kunststoffverbindung mit der Klebstoffverbindung eine deutlich gesteigerte Dauerhaltbarkeit.

Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäß vorgeschlagene Verbindung im Hinblick auf einen Herstellungsprozess, bei dem eine derartige Verbindung hergestellt wird. Beim Herstellen einer Klebverbindung ist zu berücksichtigen, dass der Klebstoff erst aushärten muss, um die gewünschte Festigkeit der Klebverbindung zu erzeugen. Während des Aushärteprozesses müssen die beiden miteinander über die Klebverbindung zu verbindenden Bauteile relativ zueinander fixiert werden. Bei der erfindungsgemäßen Verbindung kann diese Fixierung mit Hilfe der Kunststoffverbindung realisiert werden, die ihre Festigkeit unmittelbar nach dem Abkühlen des angespritzten Kunststoffs aufweist, was vergleichsweise schnell erfolgt. Hierdurch ist es insbesondere möglich, die Bauteile nach dem Anbringen des Klebstoffs und nach dem Anbringen der Kunststoffverbindung weiter zu bearbeiten und/oder anderen Bearbeitungsstationen zuzuführen, während der Klebstoff noch nicht ausgehärtet ist. Dabei wird davon ausgegangen, dass während des zeitaufwändigen Aushärtungsprozesses die Verbindung durch die weitere Verarbeitung der Bauteile nur vergleichsweise gering belastet wird. Diese geringen Belastungen können jedoch ohne weite-

res von der Kunststoffverbindung aufgenommen werden. Demzufolge sind die beiden Bauteile in der Verbindungszone während des Aushärteprozesses relativ zueinander fixiert.

Von besonderem Vorteil ist dabei eine Ausführungsform, bei welcher die Klebstoffverbindung durch die Kunststoffverbindung gekapselt ist. Für das Verfahren bedeutet dies, dass zum Herstellen der Klebstoffverbindung auch ein fließfähiger Klebstoff verwendet werden kann. Denn nach dem Anspritzen der Kunststoffverbindung ist der Klebstoff gekapselt und kann die Verbindungszone nicht mehr verlassen. Eine Verschmutzung der Bauteile sowie der Umgebung der Bauteile durch austretenden Klebstoff kann dadurch vermieden werden. Die erfindungsgemäße Verbindung ist somit sauber, obwohl sie mit Klebstoff arbeitet. Darüber hinaus ist die Klebstoffverbindung auch nach dem Aushärten des Klebstoffs durch die Kunststoffverbindung vor Umwelteinflüssen geschützt.

Insbesondere ist es möglich, den für die Kunststoffverbindung verwendeten Kunststoff im Hinblick auf die in der jeweiligen Verwendung der miteinander verbundenen Bauteile auftretenden Umgebungsbedingungen so auszulegen, dass die Klebstoffverbindung dauerhaft vor aggressiven Umgebungsbedingungen geschützt ist.

Ein weiterer besonderer Vorteil kann bei der vorliegenden Erfindung erreicht werden, wenn ein Klebstoff verwendet wird, dessen Aushärtprozess thermisch inizierbar ist. Die Prozessparameter des Verbindungsverfahrens können dann zweckmäßig so ausgewählt werden, dass der Aushärtprozess durch das Anspritzen des Kunststoffs iniziiert wird. Bei dieser Vorgehensweise kann auf eine zusätzliche Temperierung der Verbindung verzichtet werden, die bei konventionellen Klebstoffverbindungen erforderlich ist, um das Aushärten oder Angelieren des Klebstoffs zu inizieren. Der

Aufwand zum Herstellen der erfindungsgemäßen Verbindung wird somit reduziert.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder funktional gleiche oder ähnliche Bauteile beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 bis 5 stark vereinfachte, prinzipielle Längsschnitte durch zwei Bauteile im Bereich einer Verbindungszone bei verschiedenen Phasen während der Herstellung einer erfindungsgemäßen Verbindung.

Fig. 5 zeigt ein Verbundbauteil 1, das aus zwei einzelnen Bauteilen, nämlich aus einem ersten Bauteil 2 und einem zweiten Bauteil 3 zusammengebaut ist, wobei die beiden Bauteile 2, 3 mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Verbindung 4 miteinander verbunden sind. Bei den Bauteilen 2, 3 kann es sich - wie hier - um Bleche handeln, die zumindest auf einer Seite mit einer Oberflächenbeschichtung versehen sind.

Insbesondere handelt es sich bei den Bauteilen 2, 3 um bandlackierte Bleche, die auf Rollen angeliefert werden.

Die erfindungsgemäße Verbindung 4 umfasst in einer durch eine geschweifte Klammer gekennzeichneten Verbindungszone 5 eine Kunststoffverbindung 6 sowie eine Klebstoffverbindung 7. Die Kunststoffverbindung 6 besteht aus einem angespritzten Kunststoff 8 und verbindet die beiden Bauteile 2, 3 in der Verbindungszone 5 miteinander. Im Unterschied dazu besteht die Klebstoffverbindung 7 aus einem ausgehärteten Klebstoff 9, der in der Verbindungszone 5 ebenfalls die beiden Bauteile 2, 3 miteinander verbindet. In der Verbindungszone 5 überlappen sich die beiden Bauteile 2, 3 jeweils an einem Außenrand 10 bzw. 11.

Bei der hier gezeigten, speziellen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindung 4 ist der Klebstoff 9 zwischen den Randbereichen 10, 11 angeordnet, wodurch sich besonders große Kontaktflächen für den Klebstoff 9 ergeben.

Bei der hier gezeigten, besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die Kunststoffverbindung 6 so angebracht, dass sie die Klebstoffverbindung 7 umschließt. Insbesondere ist die Klebstoffverbindung 7 durch die Kunststoffverbindung 6 gekapselt. In dem in Fig. 5 gezeigten Zustand ist die Klebstoffverbindung 7 somit vor schädlichen Umgebungsbedingungen effektiv geschützt.

Um die Verbindungswirkung der Kunststoffverbindung 6 zu verbessern, sind die Bauteile 2, 3 in der hier gezeigten Ausführungsform im Bereich der Verbindungszone 5 jeweils zumindest mit einer Durchgangsöffnung 12 versehen, die vom Kunststoff 8 der Kunststoffverbindung 6 ausgefüllt sind. Die Durchgangsöffnungen 12 sind dabei innerhalb der Kunststoffverbindung 6 angeordnet. Es ist klar, dass die beiden Bauteile 2, 3 entlang der Verbindungszone 5 jeweils zweck-

mäßig mit mehreren derartigen Durchgangsöffnungen versehen sein können.

Durch diese Maßnahme ist der auf der einen Seite der Bauteile 2, 3 angeordnete Teil der Kunststoffverbindung 6 mit dem auf der anderen Seite der Bauteile 2, 3 angeordneten Teil der Kunststoffverbindung 6 verbunden bzw. einstückig mit diesem ausgebildet. Der Kunststoff innerhalb der jeweiligen Durchgangsöffnung 12 bildet dabei eine Art Kunststoffniet. Die vom Kunststoff 8 ausgefüllten Durchgangsöffnungen 12 ermöglichen somit einen Formschluss zwischen den Bauteilen 2, 3 über die Kunststoffverbindung 6.

Die erfindungsgemäße Verbindung 4 kann durch die Kombination der Kunststoffverbindung 6 mit der Klebstoffverbindung 7 eine besonders hohe Festigkeit und eine besonders hohe Dauerhaftigkeit besitzen. Darüber hinaus ermöglicht die hier gezeigte gekapselte Anordnung einen Schutz der Klebstoffverbindung 7 mit Hilfe der Kunststoffverbindung 6.

Im Folgenden wird anhand der Fig. 1 bis 5 ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Verbinden der beiden Bauteile 2, 3 näher erläutert:

Fig. 1 zeigt eine Ausgangssituation, in welcher die beiden Bauteile 2, 3 bereits mit den Durchgangsöffnungen 12 versehen sind.

Gemäß Fig. 2 wird in der Verbindungszone 5 an den Randbereichen 10, 11 der Bauteile 2, 3 der Klebstoff 9 in einem noch nicht ausgehärteten Zustand aufgebracht. Dabei ist es grundsätzlich möglich, den Klebstoff 9 - wie hier - an beiden Randbereichen 10, 11 aufzutragen. Ebenso kann es bei anderen Ausführungsformen zweckmäßig sein, den Klebstoff 9 nur an einem der Bauteile 2, 3 anzubringen. Beim aushärtbaren Klebstoff 9 handelt es sich zweckmäßig um ein Kunstharz.

Die beiden Bauteile 2, 3 werden nun so zueinander positioniert, wie sie nach dem Anbringen der Verbindung 4 durch diese aneinander befestigt sein sollen. Diese Positionierung wird hier gemäß Fig. 3 mit Hilfe einer Spritzgussform 13 erreicht, in welche die Bauteile 2, 3 zumindest im Bereich der Verbindungszone 5 eingelegt werden. Die Spritzgussform 13 besteht beispielsweise aus zwei Hälften 14 und 15 die bei einer Trennlinie 16 aneinander zur Anlage kommen. Die geschlossene Spritzgussform 13 enthält im Bereich der Verbindungszone 5 eine Kavität 17, die zur Ausformung der Kunststoffverbindung 6 dient. Die Spritzgussform 13 enthält zumindest einen Einspritzkanal 18, der in die Kavität 17 einmündet. In diesem Zustand ist der Klebstoff 9 noch nicht ausgehärtet, das heißt die Klebstoffverbindung 7 ist noch nicht ausgebildet.

Gemäß Fig. 4 kann nun durch den wenigstens einen Einspritzkanal 18 entsprechend einem Pfeil 19 der Kunststoff 8 in die Kavität 17 eingespritzt werden, bis dieser die Kavität 17 ausfüllt. Es ist klar, dass entsprechende Entlüftungsöffnungen vorgesehen sein können. Der eingespritzte Kunststoff 8 durchsetzt dabei auch die Durchgangsöffnungen 12. Beim Anspritzen des Kunststoffs 8 ist der Klebstoff 9 noch immer nicht ausgehärtet, so dass die Klebstoffverbindung 7 noch nicht ausgebildet ist.

Nach dem Erstarren des eingespritzten Kunststoffs 8 ist die Kunststoffverbindung 6 ausgebildet, so dass nunmehr die Bauteile 2, 3 wieder aus der Spritzgussform 13 entnommen werden können. Vorteilhafterweise können die über die Kunststoffverbindung 6 miteinander verbundenen Bauteile 2, 3 nun weiteren Bearbeitungsgängen zugeführt werden, obwohl der Klebstoff 9 nach wie vor noch nicht ausgehärtet ist.

Entsprechend einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird zum Ausbilden der Klebstoffverbindung 7 ein solcher

Klebstoff 9 verwendet, dessen Aushärtprozess thermisch ini-ziierbar ist und nach seiner Indizierung im wesentlichen selbstständig auch bei niedrigeren Temperaturen bis zu ei-ner vollständigen Aushärtung oder Verfestigung des Kleb-stoffs 9 abläuft. Demnach muss der auf die Bauteile 2, 3 aufgetragene Klebstoff 9 soweit erwärmt werden, bis der Aushärtprozess iniziiert ist. Die vorliegende Erfindung nutzt nun die Erkenntnis, dass auch zum Anspritzen des Kunststoffs 8, der zweckmäßig ein Thermoplast ist, Wärme benötigt wird. Zweckmäßig sind daher bei der vorliegenden Erfindung die Prozessparameter für den Anspritzvorgang und die Inizierungstemperatur des Klebstoffs 9 so aufeinander abgestimmt, dass der Aushärtprozess durch das Anspritzen des Kunststoffs 8 iniziiert wird. Mit anderen Worten, durch den Anspritzvorgang wird dem Klebstoff 9 so viel Wärme zu-geführt, dass dieser die Inizierungstemperatur erreicht.

Vorteilhaft ist hierbei auch die Anbringung der Kunststoff-verbindung 6 derart, dass sie den Klebstoff 9 umhüllt, wo-durch sich die Wärme des Anspritzvorgangs zum zentral ange-ordneten Klebstoff 9 hin konzentriert.

Der durch den Anspritzvorgang gestartete Aushärtvorgang läuft dann selbstständig ab, so dass es insbesondere mög-lich ist, die Bauteile 2, 3 wieder aus der Spritzgussform 13 herauszunehmen und einer weiteren Bearbeitung zuzufüh-ren, während sich allmählich durch das Aushärten des Kleb-stoffs 9 die Klebstoffverbindung 7 ausbildet.

Die gekapselte Unterbringung des Klebstoffs 9 bzw. der Klebstoffverbindung 7 innerhalb der Kunststoffverbindung 6 hat außerdem den Vorteil, dass auch ein fließfähiger Kleb-stoff 9 verwendet werden kann. Aufgrund der Kapselung bleibt der Klebstoff 9 sicher innerhalb der Kunststoffver-bindung 6 und kann somit, bis er vollständig ausgehärtet ist, nicht aus der Verbindungszone 5 austreten.

Patentansprüche

1. Verbindung zwischen zwei Bauteilen (2, 3), insbesondere bei einem Kraftfahrzeug, wobei die beiden Bauteile (2, 3) in einer Verbindungszone (5) über eine Kunststoffverbindung (6) auf einem angespritzten Kunststoff (8) miteinander verbunden sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die beiden Bauteile (2, 3) in der Verbindungszone (5) außerdem über eine Klebstoffverbindung (7) aus einem ausgehärteten Klebstoff (9) miteinander verbunden sind.
2. Verbindung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Klebstoffverbindung (7) durch die Kunststoffverbindung (6) gekapselt ist.
3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zumindest eines der Bauteile (2, 3) in der Verbindungszone (5) wenigstens eine Durchgangsöffnung (12) aufweist, die vom Kunststoff (8) der Kunststoffverbindung (6) ausgefüllt ist.
4. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zumindest eines der Bauteile (2, 3) aus Metall be-

steht.

5. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, durch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Bauteile (2, 3) zumindest auf einer Seite eine Oberflächenbeschichtung aufweist.
6. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, durch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Bauteile (2, 3) ein Blech ist.
7. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, durch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Bauteile (2, 3) ein bandlackiertes Blech ist.
8. Verfahren zum Verbinden von zwei Bauteilen (2, 3) insbesondere bei einem Kraftfahrzeug,
 - bei dem in einer Verbindungszone (5) der beiden Bauteile (2, 3) ein aushärtbarer Klebstoff (9) aufgetragen wird,
 - bei dem die beiden Bauteile (2, 3) in der Verbindungszone (5) mit einem Kunststoff (8) umspritzt werden, um eine die beiden Bauteile (2, 3) miteinander verbindende Kunststoffverbindung (6) herzustellen,
 - bei dem der Klebstoff (9) aushärtet während die beiden Bauteile (2, 3) über die Kunststoffverbindung (6) miteinander verbunden sind, um eine die beiden Bauteile (2, 3) miteinander verbindende Klebstoffverbindung (7) herzustellen.
9. Verfahren nach Anspruch 8, durch gekennzeichnet,
 - dass ein Klebstoff (9) verwendet wird, dessen Aushärtprozess thermisch inizierbar ist,
 - dass der Aushärtprozess durch das Anspritzen des Kunststoffs (8) iniziiert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Bauteile (2, 3) beim Aushärten des Klebstoffs (9) einer Spritzgussform (13) entnommen sind, in die sie zum Anspritzen des Kunststoffs (8) zumindest im Bereich der Verbindungszone (5) eingelegt waren.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10 gekennzeichnet durch wenigstens eines der kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 2 bis 7.

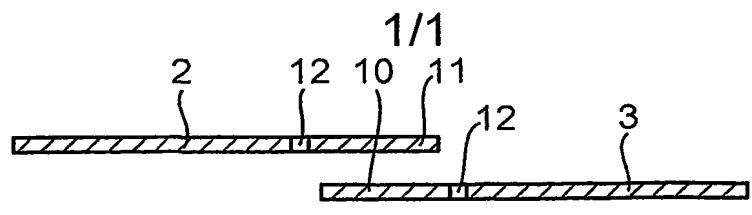


Fig. 1

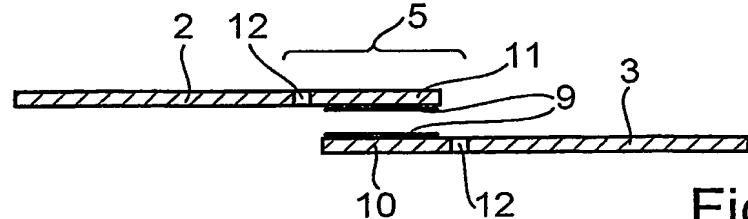


Fig. 2

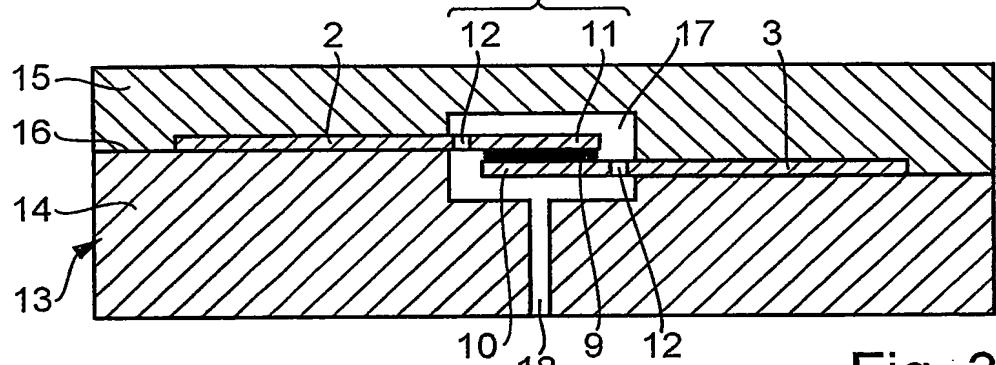


Fig. 3

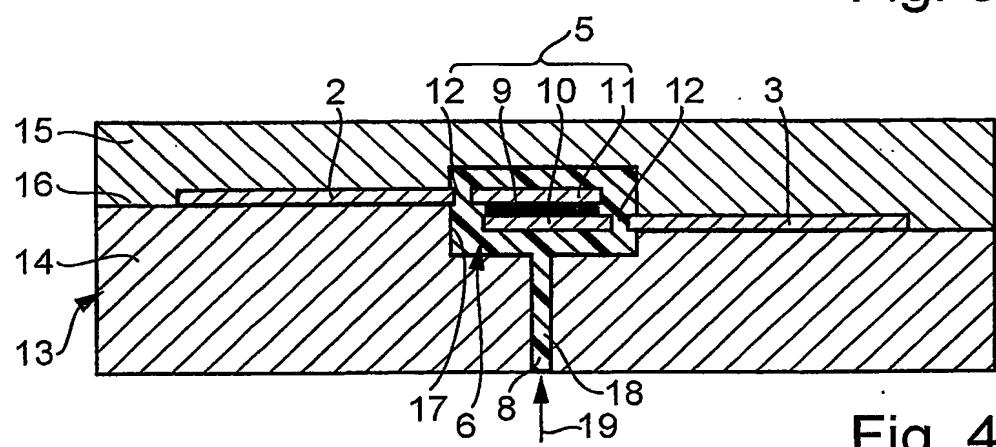


Fig. 4

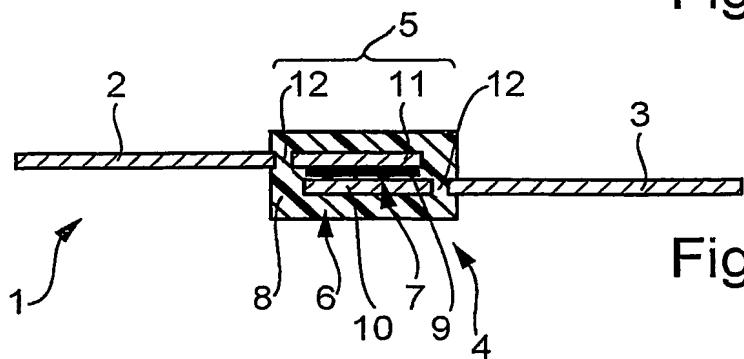


Fig. 5